

Protecting switching device with electromagnetic triggering has excess current trigger with magnetic windings that interacts with switch lock to bring it from contact position to open position

Patent number: DE10120189
Publication date: 2002-11-14
Inventor: FLOHR PETER [AT]; LOTT OSWALD [DE]
Applicant: PRODEX TECHNOLOGIE GMBH [DE]
Classification:
- **international:** H01H71/28
- **european:** H01H71/28
Application number: DE20011020189 20010424
Priority number(s): DE20011020189 20010424

Abstract of DE10120189

The device has at least two current connections, a switch set with at least one pole, movable and fixed contacts connected between the current connections, a switch lock with a manual actuation element and an excess current trigger that interacts with the switch lock to bring it from a contact position to an open position and that has a first magnetic winding in the circuit between the current connections and a further magnetic winding. The device has at least two current connections (3,4), a switch set (5) with at least one pole, movable (7) and fixed (6) contacts connected between the current connections, a switch lock (9) with a manual actuation element (21) and an excess current trigger (11) that interacts with the switch lock to bring it from a contact position to an open position and that has a first magnetic winding (25) in the circuit between the current connections and a further magnetic winding (42).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

● **Offenlegungsschrift** ●
⑩ **DE 101 20 189 A 1**

⑤① Int. Cl.7:
H 01 H 71/28

②① Aktenzeichen: 101 20 189.3
②② Anmeldetag: 24. 4. 2001
④③ Offenlegungstag: 14. 11. 2002

DE 101 20 189 A 1

⑦① Anmelder:
Prodex Technologie GmbH, 63584 Gründau, DE

⑦④ Vertreter:
Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

⑦② Erfinder:
Flohr, Peter, St. Johann, AT; Lott, Oswald, 63584
Gründau, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 199 46 098 A1
DE 44 06 670 A1
DE 31 36 412 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schutzeinrichtung mit elektromagnetischer Auslösung

⑤⑦ Ein Leitungsschutzschalter weist eine Magnetspule auf, um den Kurzschlussstrom zu überwachen. Auf dieser Spule befindet sich zusätzlich eine weitere Magnetspule, die mit geringerem Strom arbeitet. Die Magnetspule wird aus einer Fehlerstromüberwachungsschaltung angesteuert und wirkt somit auf denselben Auslösemechanismus wie die Kurzschlussüberwachung und/oder die Nennstromüberwachung.

DE 101 20 189 A 1

Beschreibung

[0001] Aus der DE 199 46 098 ist eine Fehlerstromschutzschalteinrichtung bekannt, die mit einem Leitungsschutzschalter zusammenwirkt. Die Fehlerstromschutzschalteinrichtung weist eine Differenzmessenrichtung in Gestalt eines Ringkernraufes auf, mit dessen Hilfe in zwei, zu einem Stromkreis gehörenden Leitern der Strom erfasst wird. Wenn in beiden Leitern betragsmäßig nicht der selbe Strom fließt, z. B. weil auf der Verbraucherseite ein Erdschluss vorliegt, heben sich die Magnetfelder im Ringkern nicht mehr auf. Es entsteht ein resultierendes Magnetfeld, das in einer Messspule ein stromproportionales Signal erzeugt. Dieses Signal gelangt in eine Auswerteschaltung, an deren Ausgang die Steuerstrecke eines Triacs angeschlossen ist. Der Triac liegt über einen Schutzwiderstand an den beiden Leitern, die zu dem überwachten Stromkreis gehören.

[0002] Wird ein Fehlerstrom gemessen, so triggert die Steuerschaltung den Triac, der daraufhin über den Schutzwiderstand einen nur durch den Schutzwiderstand begrenzten Kurzschlussstrom hervorruft. Der Strom ist so bemessen, dass ein in der Zuleitung liegender Leitungsschutzschalter anspricht. Der Strom aktiviert die Kurzschlussauslöse-einrichtung im Leitungsschutzschalter.

[0003] Leitungsschutzschalter, die zum Zusammenspiel mit der genannten Schaltung geeignet sind, sind beispielsweise in der DE 44 06 670 erläutert. Der Leitungsschutzschalter ist mit einem einpoligen Kontaktsatz versehen, zu dem ein feststehender und ein beweglicher Kontakt gehören. Der bewegliche Kontakt wird über ein Schaltschloss gesteuert und bewegt. Das Schaltschloss weist einen Betätigungshebel auf, um wahlweise das Schaltschloss in eine Stellung zu bringen, in der die Kontakte einander berühren, oder in eine Stellung zu überführen, in der die Kontakte voneinander getrennt sind.

[0004] Ferner ist der bekannte Leitungsschutzschalter mit einer elektromagnetischen Auslöseeinrichtung versehen. Die elektromagnetische Auslöseeinrichtung besteht aus einer ortsfesten zylindrischen Spule in der ein Anker axial beweglich ist. Die Spule trägt wenige Windungen und ist so dimensioniert, dass sie im Kurzschlussfall den Anker in Richtung auf das Schaltschloss bewegt, um das Schaltschloss auszulösen.

[0005] Zusätzlich weist der bekannte Leitungsschutzschalter noch eine thermische Auslösung auf, die anspricht und das Schaltschloss auslösen soll, wenn der Strom länger andauernd nur wenig über dem zulässigen Nennstrom des überwachten Stromkreises liegt.

[0006] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung eine Schutzschalteinrichtung zu schaffen, die in der Lage ist, ein weiteres Steuersignal auszuwerten.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit der Leitungsschutzschalteinrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0008] Wie bei dem bekannten Leitungsschutzschalter ist ein wenigstens einpoliger Kontaktsatz bestehend aus einem feststehenden und einem beweglichen Kontakt vorgesehen. Dem beweglichen Kontakt ist ein, in dem Stand der Technik übliches Schaltschloss zugeordnet, um den beweglichen Kontakt zu führen und wahlweise in der geschlossenen oder offenen Stellung zu halten.

[0009] Das Schaltschloss kann wahlweise, mittels eines Betätigungsknebels zwischen seinen Schaltstellungen hin und her bewegt werden, oder es kann bei geschlossenem Schaltersatz durch einen Überstromauslöser ausgelöst werden. Durch das Auslösen bewegt das Schaltschloss den beweglichen Kontakt in die geöffnete Stellung.

[0010] Der Überstromauslöser weist wenigstens eine Ma-

gnetspule auf, die üblicherweise auf einen Kurzschluss in den überwachten Stromkreis anspricht und entsprechend dimensioniert ist. Zusätzlich zu dieser Magnetwicklung ist eine weitere Magnetwicklung aufgebracht, die so dimensioniert ist, dass sie mit einem kleineren Strom auskommt, um den Anker zu betätigen, der zu Überstromeinrichtung gehört. Somit ist die neue Schutzschalteinrichtung in der Lage, sowohl mit sehr hohem Steuerstrom zu arbeiten als auch unabhängig davon, mit einem kleineren Auslösestrom.

[0011] Die weitere Magnetwicklung lässt sich in sinnvoller Weise mit einer Differenzstrommessenrichtung zusammen schalten. Die Differenzstrommessenrichtung erfasst einen Differenzstrom in den beiden zu einem Stromkreis gehörenden Leitern. Mit Hilfe des Differenzsignals wird eine elektronische Schaltung gesteuert, die ausgangsseitig mit der weiteren Magnetwicklung elektrisch verbunden ist. Da diese weitere Wicklung empfindlicher ist, d. h. bei kleineren Strömen die notwendige Ankerkraft erzeugt, braucht die Steuerschaltung im Ausgang kein Halbleiterbauelement das in der Lage ist, einen sehr hohen Strom auszuhalten, wie er beispielsweise bei der Anordnung nach der DE 199 46 098, auftritt. Es genügt, wenn das Schaltglied im Ausgang eine genügende Spannungsfestigkeit hat, da die beiden Magnetwicklungen der Leitungsschutzschalteinrichtung wie ein Transformator wirken, wobei die Magnetwicklung zur Kurzschlussstromüberwachung die Primärwicklung darstellt.

[0012] Anstelle der Fehlerstrommessenrichtung kann auch eine Schaltung an die weitere Wicklung angeschlossen werden, die einen Strom in einem Schutzleiter überwacht, oder dergleichen.

[0013] Im übrigen sind Weiterbildungen der Erfindung Gegenstand von Unteransprüchen. Dabei sollen auch solche Merkmalskombinationen als beansprucht gelten, auf die kein ausdrückliches Ausführungsbeispiel gerichtet ist.

[0014] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

[0015] Fig. 1 die Schutzschalteinrichtung gemäß der Erfindung, in einem Längsschnitt unter Veranschaulichung der funktionswesentlichen Teile und

[0016] Fig. 2 die zur Ansteuerung geeignete Fehlerstromschutzschaltung.

[0017] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäß modifizierten Leitungsschutzschalter 1, wie er in Netzinstallationen verwendet wird; um die Leitungen gegen Überstrom sowohl durch Kurzschluss als auch gegen geringfügigen Überstrom zu schützen. Der Leitungsschutzschalter 1 ist stark schematisiert veranschaulicht, wobei nur solche Teile gezeigt sind, die für das Verständnis der Erfindung notwendig sind.

[0018] Der Leitungsschutzschalter 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das zum Aufrasten auf eine Hutschiene vorgesehen ist und in dem ortsfest eine erste Anschlussklemme 3 sowie eine zweite Anschlussklemme 4 für elektrische Leitungen vorgesehen sind. In der elektrischen Stromverbindung zwischen den beiden Anschlussklemmen 3 und 4 liegt ein Schaltersatz 5 bestehend aus einem ortsfesten Kontakt 6 und einem beweglichen Kontakt 7. Der bewegliche Kontakt 7 ist über eine Litze 8 mit der Anschlussklemme 3 verbunden, während der feststehende Kontakt 6 in einer noch zu beschreibenden Weise an die Anschlussklemme 5 angeschlossen ist.

[0019] Zur Betätigung des beweglichen Kontaktes 4, ist ein Schaltschloss 9 vorhanden, das durch eine Auslöseeinrichtung 11 in den Zustand mit geöffneten Kontakten 6 und 7 überführt werden kann.

[0020] Zu dem Schaltschloss 9 gehört ein Kontaktträgerhebel 12, der zweiarmig ausgebildet ist und mittels eines Langlochs 13 auf einer gehäusefesten Achse 14 schwenkbar gelagert ist. An dem einen Ende des Kontaktträgerhebels 12

ist, wie gezeigt, der bewegliche Kontakt 7 starr befestigt. An dem über die Achse 14 überstehenden Hebelende greift eine sich an dem Gehäuse 2 abstützende Feder 15, die bestrebt ist, den Kontaktträgerhebel 12 in eine Stellung zu verschwenken, in der die beiden Kontakte 6 und 7 voneinander getrennt sind.

[0021] Außerdem greift an diesem Teil des Kontaktträgerhebels 12 eine Kniehebelanordnung 16 an, die sich aus einem Kniehebelteil 17 und einem Kniehebelteil 18 zusammensetzt. Das Kniehebelteil 17 ist über ein Scharnier 19, das zu der gehäusefesten Achse 14 achsparallel ist, mit dem Kontaktträgerhebel 12 wie gezeigt verbunden. Außerdem enthält der Kniehebelteil 17 ein Langloch 21 in das der Kniehebelteil 18 mit einer entsprechenden Nase eingreift. Der Kniehebelteil 18 ist im übrigen starr mit einem Betätigungsknebel 21 verbunden, der auf einer ebenfalls gehäusefesten Achse 22 schwenkbar gelagert ist. Sämtliche Achsen sind zueinander parallel. An dem Betätigungsknebel 21 ist ferner ein Auslösehebel 23 befestigt. Die spezielle Ausrichtung des Auslösehebels 23 ergibt sich aus der nachfolgenden Funktionsbeschreibung.

[0022] Durch Verschwenken des Betätigungsknebels 21 in die in Fig. 1 gezeigte Lage, kommt das freie Ende des Kniehebelarmes 18, das in dem Langloch 21 gleitet in eine Position, die oberhalb einer Verbindungsgeraden liegt, die durch die Achsen 22 und 19 definiert ist. Dadurch wird der Kontaktträgerhebel 12 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt, um den beweglichen Kontakt 7 auf dem feststehenden Kontakt 6 zur Anlage zu bringen. Das Widerlager bildet dabei die gehäusefeste Achse 14, gegen die sich der Kontaktträgerhebel 12 mit dem rechten Rand des Langlochs 13 anlegt. Die Ausrichtung des Langlochs 13 ist quer zur Längserstreckung des Kontaktträgerhebels 12.

[0023] Wenn der Betätigungshebel 23 in einer später noch beschriebenen Weise im Gegenuhrzeigersinn gedreht wird, beschwenkt der Kniehebelarm 18 entsprechend mit herum, womit die Berührungsstelle zwischen dem Kniehebelteil 18 und dem Langloch 21 auf die andere Seite der Verbindungsgeraden zwischen den Achsen 19 und 22 gelangt, d. h. bezogen auf Fig. 1 nach unten. Dadurch fällt die Abstützung des Kniehebelteils 17 an dem Kniehebel 18 weg, und die Vorspannfeder 15 kann den Kontaktträgerhebel 12 im Uhrzeigersinn herumschwenken. Gleichzeitig dreht sie auch den Betätigungsknebel 21 im Gegenuhrzeigersinn herum, während der Kniehebel 16 einknickt. Um die Kontakttrennzeit zu verbessern, d. h. um die beiden Kontakte 6 und 7 voneinander bereits ein Stück weit entfernen zu können, ohne dass das Schaltschloss 9 vollständig ausgelöst hat, kann durch entsprechende Maßnahmen der Kontaktträgerhebel 12 bereits vorab ein Stück im Uhrzeigersinn um die Achse 19 herumgedreht werden. Diese Bewegung ermöglicht das Langloch 13, das tangential bzgl. der Achse 19 ausgerichtet ist.

[0024] Die Auslöseeinrichtung 11 umfasst einen Topf 24 aus gut wärmeleitendem Material beispielsweise Aluminium. Der Topf 24 trägt auf seiner Außenseite eine wenige Windungen aufweisende erste Magnetspule 25 aus einem dicken Kupferdraht. Der dicke Kupferdraht ist bei 26 mit einer Kontaktlasche 27 verschweißt, die zu der Anschlussklemme 4 führt.

[0025] Das andere Ende der Magnetspule ist bei 28 mit einem Halteblech 29 verschweißt, das unterhalb des Topfes 24 und links davon mit einem breiten Kupferstreifen 31 verbunden ist. Der Kupferstreifen 31 bildet in einem mittleren Abschnitt den festen Kontakt 6 und unterhalb des Topfes 24 eine Wand einer Funkenlöschkammer 32.

[0026] In dem Topf 24 steckt ein zylindrischer Kern als Joch 33, das in dem Topf 24 unverrückbar gehalten ist.

Durch eine Bohrung in dem Joch 33, führt ein Stößel 34 der an seinem in dem Topf 24 liegenden Ende, mit einem Anker 35 verbunden ist. Mittels einer Druckfeder 36 ist der Anker 35 in Richtung von dem Joch 33 weg vorgespannt. Der Stößel 34 wirkt mit einem Steuerhebel 37 zusammen, der auf einer gehäusefesten Achse 38 schwenkbar gelagert ist. Das über die Achse 38 überstehende andere Ende des Steuerhebels 37 wirkt mit dem Betätigungshebel 23 zusammen.

[0027] Der Topf 24 erweitert in Richtung auf den Steuerhebel 37, und es entsteht eine Schulter 39, auf der eine Bimetallschnappscheibe 41 aufliegt. Durch die kreisrunde Bimetallschnappscheibe 41 führt der Stößel 34 hindurch, der sich mit einer Schulter an der Bimetallschnappscheibe 41 anlegt. Im Ruhezustand wird durch die Druckfeder 36 der Anker 35 nach rechts verschoben, wodurch der Stößel 34 in den Topf 24 hineingezogen wird, soweit, bis die entsprechende Schulter, die an der Schnappscheibe 41 anliegt, eine weitere nach rechts gerichtete Bewegung verhindert. In dieser Stellung berührt der Stößel 34 mit seinem freien Ende gerade eben eine entsprechende Betätigungsfläche des Steuerhebels 37. Dieser steht hierbei in einer solchen Stellung, dass eine Bewegung des Betätigungsknebels 21 in die wie in Fig. 1 gezeigte Stellung nicht behindert wird.

[0028] Tritt in der Leitung, die über die Kontaktstellen 3 und 4 geschleift ist, ein Kurzschlussstrom auf, dann erzeugt die Magnetspule 25 ein Magnetfeld, das den Anker 35 in Richtung auf das Magnetloch 33 bewegt. Hierdurch wird der Stößel 34 nach links aus dem Topf 24 ausgetrieben. Diese nach links gerichtete Bewegung verschwenkt den Steuerhebel 37 im Uhrzeigersinn um die gehäusefeste Achse 38, wodurch einerseits eine in Fig. 1 erkennbare Nase gegen den Kontaktträgerhebel 12 anschlägt und diesen wie zuvor erwähnt, vor dem Auslösen des Schaltschlusses 9 von dem feststehenden Kontakt 6 abhebt. Gleichzeitig drückt das Oberhalb der Achse 38 gelegene Ende des Steuerhebels 37 gegen den Betätigungsknebel 23, um ihn in Richtung der Ausschaltstellung, wie zuvor erwähnt, zu bewegen.

[0029] Die Magnetspule 25 dient gleichzeitig als Heizelement, wenn in der überwachten Leitung ein Überstrom auftritt, der mehr als 20% über dem Nennwert liegt. Die hierdurch auftretende Erwärmung wird über den Topf und die Schulter 39 auf die Schnappscheibe 41 übertragen, die sich ausgehend von der gezeigten Stellung bei Erwärmung umspringt und einen nach links zeigenden Bauch bildet. Hierdurch wird ebenfalls der Stößel 34 mitgenommen und wie zuvor erwähnt, der Steuerhebel 37 im Uhrzeigersinn verschwenkt.

[0030] Zusätzlich zu der Magnetspule 25 ist noch eine weitere Magnetspule 42 vorgesehen, die auf die einlagige zylindrische Magnetspule 25 ebenfalls als Zylinderspule aufgebracht und gegenüber dieser an wenigstens einem Ende isoliert ist.

[0031] Die Magnetspule 42 besteht aus einem Draht, dessen Querschnitt verglichen mit dem Draht, aus dem die Magnetspule 25 hergestellt ist, sehr dünn ist. Dabei lassen sich bei kleinem Raumbedarf sehr viele Windungen unterbringen, mit dem Ergebnis, dass die Magnetspule 42 in der Lage ist, in dem Anker 35 ein Magnetfeld zu erzeugen, das ein vergleichbare Stärke aufweist, wie das Magnetfeld durch die Magnetspule 25, allerdings bei einem Strom, der um mehrere Größenordnungen kleiner ist. Die Anordnung ist sehr platzsparend und kann ohne weiteres in dem normalen Gehäuse mit untergebracht werden.

[0032] Mit Hilfe der zusätzlichen Magnetspule 42 besteht die Möglichkeit, den Leitungsschutzschalter 1 durch andere Ereignisse auszulösen, als denen, die durch die Bimetallscheibe 41 oder die Magnetspule 25 überwacht werden.

[0033] Beispielsweise kann die zusätzliche Magnetspule

42 dazu verwendet werden, von einer Fehlerstromüberwachungsschaltung 48 beaufschlagt zu werden, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist.

[0034] Die Fehlerstromüberwachungsschaltung 48 ist stark schematisiert, um das Wirkprinzip zu erläutern. Zu der Fehlerstromüberwachungsschaltung 48 gehört eine Differenzstrommesseinrichtung 49 in Gestalt eines Ringkerns. Durch den Ringkern 49 führen insgesamt zwei Leitungen 51 und 52 hindurch. Die Leitung 52 ist an die Anschlussklemme 4 angeschlossen und verbindet die Anschlussklemme 4 mit einer Anschlussklemme 53, die zu einem Verbraucher führt. Die zweite Leitung 51 verbindet eine Anschlussklemme 54 mit einer Anschlussklemme 55. Von diesen beiden Anschlussklemmen ist beispielsweise die Anschlussklemme 54 netzseitig gelegen, während die Anschlussklemme 55 verbraucherseitig gelegen ist. Die Leitung 52 bildet einen Phasenleiter und die Leitung 51 einen Nullleiter.

[0035] Die beiden Leitungen 51 und 52 bilden zwei Primärwicklungen für den Ringkern 49. Sie erzeugen in dem Ringkern 49 sich gegenseitig kompensierende Magnetfelder, wenn die Ströme auf den beiden Leitungen 51 und 52 betragsmäßig gleich groß, jedoch entgegengesetzt gerichtet sind.

[0036] Zum Erfassen des eventuellen Differenzstroms, d. h. eines resultierenden Magnetfeldes in dem Ringkern 49, ist eine aus mehreren Windungen bestehende Sekundärwicklung 56 aufgewickelt. Die Sekundärwicklung 56 ist mit einer Triggerschaltung 57 verbunden.

[0037] Die Triggerschaltung 57 steuert ausgangseitig eine Steuerstrecke eines Triacs 58, wozu sie an einer Steuerelektrode 59 und an einer der Hauptelektroden 61 angeschlossen ist. Die Hauptelektrode 61 ist mit der Leitung 51 verbunden.

[0038] Die andere Steuerelektrode 62 des Triacs 58 ist mit einem Anschluss 63 der Magnetspule 42 verbunden, deren anderes Ende 64 an der Leitung 52 beispielsweise zwischen der Magnetspule 25 und der Anschlussklemme 4 angeschlossen ist.

[0039] Zum Testen der Anordnung kann noch ein Momenttaster 65 vorhanden sein, der die Leitung 51 über einen Schutzwiderstand 66 mit der Leitung 52 elektrisch verbindet, und zwar so, dass elektrisch gesehen, die eine Verbindungsstelle vor und die andere Verbindungsstelle hinter dem Ringkern 49 liegt. Durch Schließen des Tasters 65 kann ein Differenzstrom erzeugt werden, der der Größe des Vorschaltwiderstandes proportional ist.

[0040] Die gezeigte Schaltungsanordnung arbeitet wie folgt:

Wenn der Leitungsschutzschalter 1 sich im eingeschalteten Zustand befindet, d. h. der bewegliche Kontakt 7 auf dem feststehenden Kontakt 6 aufliegt, besteht eine galvanische Verbindung zwischen der Anschlussklemme 3 und der Anschlussklemme 53. Ein an die beiden Anschlussklemmen 53 und 55 angeschlossener Verbraucher kann auf diese Weise aus einem Netz, das an die Anschlussklemmen 3 und 54 angeschlossen ist, mit elektrischer Energie versorgt werden.

[0041] Wenn der Verbraucher ordnungsgemäß arbeitet, erzeugt er in der Magnetspule 25 eine Verlustwärme, die jedoch so klein ist, dass die Stromtemperatur der Bimetallschnappscheibe 41 nicht erreicht wird. Der Leitungsschutzschalter 1 bleibt im eingeschalteten Zustand.

[0042] Im Falle eines Kurzschlusses fließt durch die Magnetspule 25 ein stark erhöhter Kurzschlussstrom, der wie zuvor erwähnt, den Leitungsschutzschalter 1 auslöst. Das gleiche kann passieren, wenn der Strom durch die Leitung 52 zu stark über dem Nennstrom liegt und damit die Magnetspule 25 die Bimetallschnappscheibe 41 auf die Sprung-

temperatur aufheizt.

[0043] Angenommen in dem angeschlossenen Verbraucher tritt ein Erdschluss auf, dann ist der Strom, der über die Leitung 51 zum Verbraucher fließt, betragsmäßig ein anderer, als der Strom der von dem Verbraucher über die Leitung 52 zum Netz zurückfließt. Die Stromdifferenz führt zu einer Spannung in der Sekundärwicklung 56, die von der Triggerschaltung 57 ausgewertet wird. Liegt die Stromdifferenz unter einem vorgegebenen Schwellenwert, bleibt die Triggerschaltung 57 in ihrer Ruhelage. Übersteigt hingegen die Differenz der Ströme in den Leitungen 51 und 52 eine vorgegebene Schwelle, in Gestalt einer Spannungsschwelle, die in der Triggerschaltung 57 vorgegeben ist, dann erzeugt die Triggerschaltung 57 an ihrem Ausgang ein Triggersignal für den Triac 58, der daraufhin durchzündet. Es kann jetzt aus der Leitung 52 ein Strom durch die weitere Magnetspule 42 zu der Leitung 51 fließen. Dieser Strom ist ausreichend groß, um den Anker 85 im Sinne eines Auslösens des Schaltschlusses 9 nach links gegen das Magnetjoch 34 zu bewegen.

[0044] Ein Triac hat die Eigenschaft jeweils beim Nulldurchgang des Stroms zu löschen. Deswegen würde er beim nächsten Nulldurchgang des Wechselstroms, der durch die Magnetspule 42 hindurchfließt, löschen. Ein einzelner magnetischer Impuls wäre nicht in der Lage, den Anker 35 zu bewegen. Deswegen muss die Steuerschaltung 57 dafür sorgen, dass über ausreichend viele Netzperioden der Triac 85 immer wieder gezündet wird, damit über ausreichend viele Netzperioden der Strom durch die Magnetspule 42 aufrecht erhalten bleibt.

[0045] Innerhalb einer kurzen Zeit nach dem Erkennen des Fehlerstroms und dem erstmaligen Einschalten der Magnetspule 52, hat sich der Anker 35 in Bewegung gesetzt und den Stößel 34, bezogen auf Fig. 1, nach links verschoben. Dadurch wird, wie oben erläutert, das Schaltschloss 9 ausgelöst und der elektrische Kontakt zwischen dem beweglichen Kontakt 7 und dem feststehenden Kontakt 6 aufgehoben. Hierdurch wird zwar zwangsläufig auch der Strom durch die Magnetspule 42 abgeschaltet, doch erfolgt das Abschalten zu einem Zeitpunkt, bei dem das Schaltschloss 9 mechanisch praktisch bereit ausgelöst ist und eine Umkehr in den vorhergehenden Zustand nicht mehr stattfindet. Der Leitungsschutzschalter 1 trennt zwangsläufig.

[0046] In der vorstehenden Erläuterung wurde die Erfindung so dargestellt, als sei die Fehlerstromüberwachungsschaltung 48 räumlich von dem Leitungsschutzschalter 1 getrennt. Tatsächlich kann sie aber ohne weiters in dem Gehäuse 2 mit untergebracht werden. Im Falle einer räumlichen Trennung, ist es notwendig Anschlussklemmen für die Anschlüsse der Magnetspule 42 vorzusehen, um sie in der in Fig. 2 gezeigten Weise mit der Fehlerstromüberwachungsschaltung 48 gesondert verschalten zu können.

[0047] Ein Leitungsschutzschalter weist eine Magnetspule auf, um den Kurzschlussstrom zu überwachen. Auf dieser Spule befindet sich zusätzlich eine weitere Magnetspule, die mit geringerem Strom arbeitet. Die Magnetspule wird aus einer Fehlerstromüberwachungsschaltung angesteuert und wirkt somit auf den selben Auslösemechanismus, wie die Kurzschlussüberwachung und/oder die Nennstromüberwachung.

Patentansprüche

1. Schutzschalteinrichtung (1) mit elektromagnetischer Auslösung (11), mit wenigstens zwei Stromanschlüssen (3, 4), mit einem wenigstens einpoligen Schaltersatz (5), der einen beweglichen und einen feststehenden Kontakt (6,

- 7) aufweist und der elektrisch zwischen den beiden Stromanschlüssen (3, 4) liegt, mit einem Schaltschloss (9), das dem beweglichen Kontakt (7) zugeordnet ist, das dazu dient, den beweglichen Kontakt (7) zu führen und wahlweise in einer Berührungsstellung mit dem feststehenden Kontakt (6) oder in einer Offenstellung zu halten, in der der bewegliche Kontakt (7) den feststehenden Kontakt (6) nicht berührt, und das mit einem Betätigungsglied (21) versehen ist, um manuell das Schaltschloss (9) zwischen den beiden Stellungen hin und her zu schalten, und mit einer Überstromauslöseeinrichtung (11), die dazu eingerichtet ist, mit dem Schaltschloss (9) zusammenzuwirken, um das Schaltschloss (9) aus der Berührungsstellung in die Offenstellung zu bringen, und die wenigstens eine erste Magnetwicklung (25), die elektrisch in dem Stromkreis zwischen den beiden Stromanschlüssen (3, 4) liegt, und eine weitere Magnetwicklung (42) aufweist.
2. Schutzschalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Magnetwicklung (25) dazu dient, einen Kurzschluss zu erfassen.
3. Schutzschalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Magnetwicklung (42) über der ersten Magnetwicklung (25) angebracht ist, derart, dass beide Magnetwicklungen (25, 42) in der Lage sind, mit einem gemeinsamen Anker (35) zusammenzuwirken, der dazu dient auf das Schaltschloss (9) einzuwirken.
4. Schutzschalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung (48) vorgesehen ist, die einen Ausgang (58) aufweist, an den die weitere Wicklung (42) angeschlossen ist, und dass die Steuereinrichtung (48) eine Signalmesseinrichtung (49) aufweist, zum Erfassen eines Fehlerzustands in Verbindung mit einem Stromkreis, in dem die Schutzschalteinrichtung (1) liegt.
5. Schutzschalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalmesseinrichtung (49) von einer Stromdifferenzmesseinrichtung gebildet ist, die den Strom der über den geschlossenen Kontaktsatz (5) fließt, mit einem Strom in einem anderen Leiter (51) vergleicht, und dass die weitere Magnetwicklung (42) bestromt wird, wenn die erfasste Stromdifferenz einen vorgegebenen Grenzwert übersteigt.
6. Schutzschalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Messsignaleingang einen Stromsensor aufweist, der einen Strom in einem Schutzleiter überwacht.
7. Schutzschalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Überstromeinrichtung (11) zusätzlich ein temperaturempfindliches Glied (41) aufweist, dass auf die Temperatur der wenigstens einen ersten Magnetwicklung (25) anspricht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

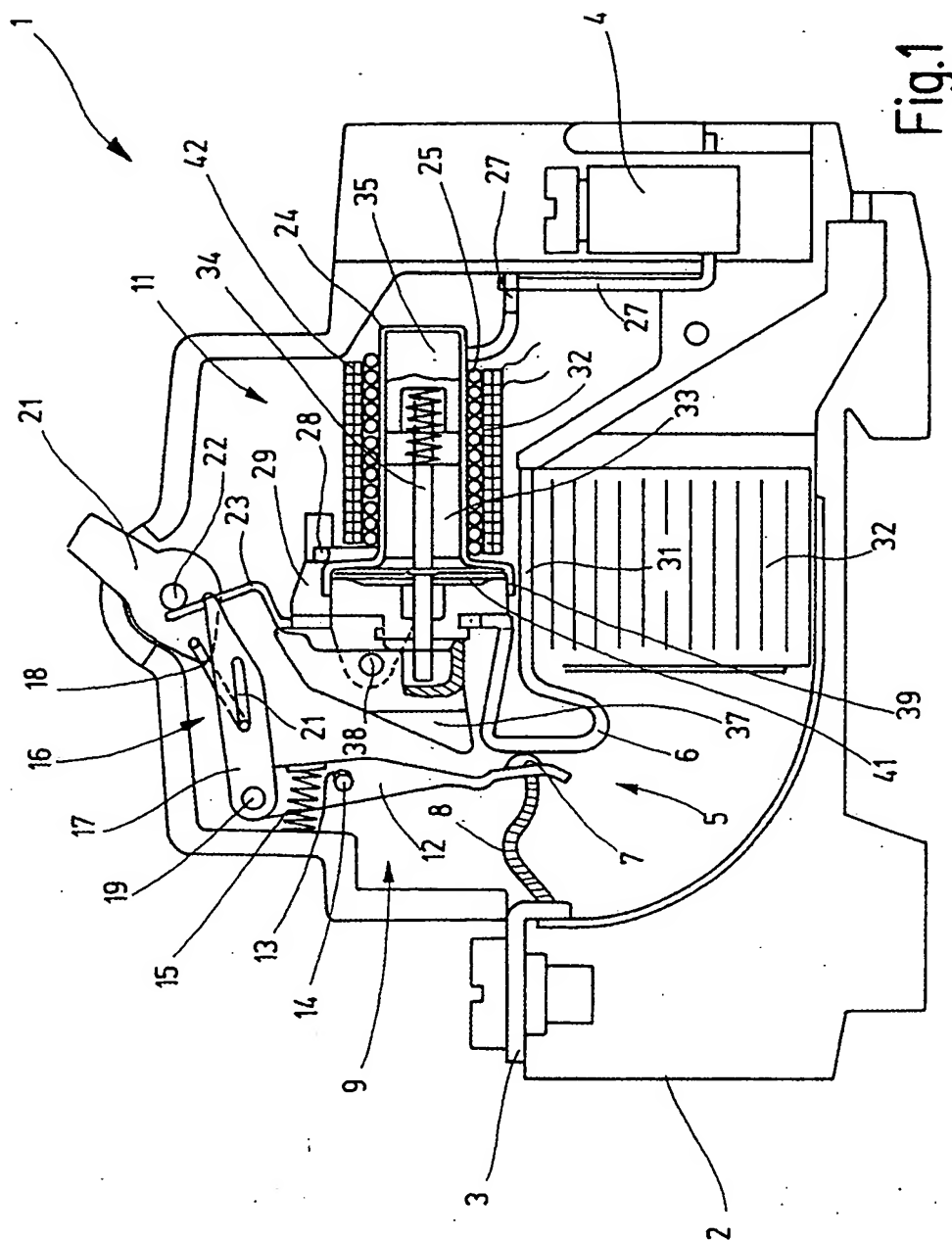


Fig. 1

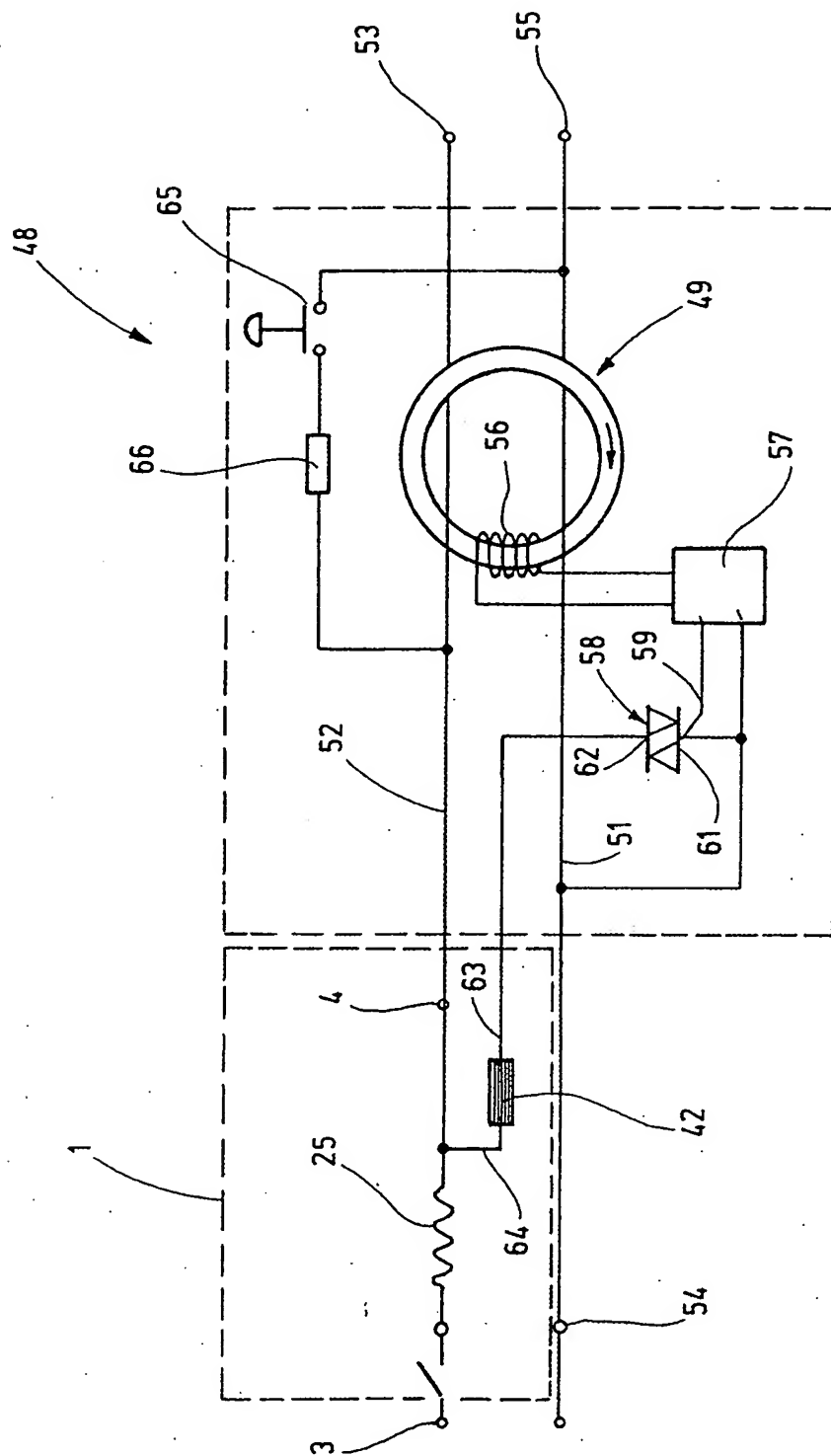


Fig.2